

BREVET D'INVENTION

Gr. 14. — Cl. 6.

N° 1.037.980



Classeur-concentrateur d'éléments solides en suspension dans un fluide en mouvement.

Société anonyme dite : SOCIÉTÉ LAMEX résidant en France (Puy-de-Dôme).

Demandé le 1^{er} juin 1951, à 13^h 12^m, à Paris.

Délivré le 6 mai 1953. — Publié le 24 septembre 1953.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention est relative à un perfectionnement apporté dans la technique de la séparation des produits solides et du véhicule fluide qui transporte ces derniers à l'état de suspension.

De nombreux procédés sont exploités actuellement pour améliorer le rendement d'une telle séparation. On peut citer, par exemple, les épaisseurs (tels que les épaisseurs Dorr ou cônes concentrateurs Spitzkasten), les cyclones, les machines du genre écrémeuse.

Les premiers de ces appareils utilisent le seul effet de la pesanteur pour faire tomber les particules solides au fond du liquide; ils opèrent par décantation. Les autres soumettent les particules à une accélération beaucoup plus forte, de manière à diminuer la durée de chute, et, soit à accroître considérablement le débit pour un encombrement donné, soit, plus généralement, à diminuer l'encombrement pour un débit donné. Les appareils de cette catégorie travaillent par centrifugation. Les cyclones qui opèrent de cette dernière manière ont été, plus particulièrement employés pour concentrer des suspensions, pour laver des fines de charbon, pour dépoussiérer des fumées d'usines, par exemple, mais on n'a jamais précisé la forme qu'il convenait de donner à la surface qui limite, à l'extérieur, l'écoulement du courant fluide. La littérature fournit souvent des dimensions approximatives, mentionne l'existence de tourbillons internes, indique que l'appareil doit être de forme tronconique, mais il ne semble pas qu'on se soit préoccupé de la forme optimum qu'il convient de donner à la veine fluide en mouvement.

Pratiquement, on peut constater que la forme imposée à l'écoulement par la surface de révolution qui le limite extérieurement (cylindrique ou conique) crée, en certains endroits, des réactions sur les filets fluides : les lignes d'écoulement présentent, notamment vers l'axe de l'appareil, des variations de courbure importantes et rapides.

Malgré les difficultés expérimentales pour mettre en évidence ces trajectoires perturbées et les zones de décollement par rapport à la paroi-guide, on a constaté qu'il serait possible d'améliorer les résultats de la séparation en supprimant, autant que possible, toute variation des courbures. Or, cette étude a permis de constater, en confirmation de calculs classiques, que les trajectoires des particules solides étaient nettement différentes des lignes d'écoulement fluide.

C'est ainsi que le calcul montre que, moyennant certaines hypothèses restrictives, les lignes d'écoulement fluide se projettent, sur un plan normal à l'axe, suivant des spirales logarithmiques, et les trajectoires des particules suivant des courbes qui tendent à se rapprocher d'un cercle d'équilibre, dont le rayon est fonction des dimensions desdites particules.

Mais la plupart de ces calculs ne tiennent pas compte soit de la pesanteur, soit de la composante, suivant l'axe, de la vitesse d'écoulement.

Des recherches complémentaires ont montré qu'il était nécessaire de limiter à la fois extérieurement et intérieurement l'écoulement du fluide dont on désire retirer les particules solides qu'il véhicule. Ces surfaces sont destinées à « galber » en quelque sorte le fluide en question, et c'est un des objets de la présente invention d'en définir les formes, d'où résulte cette conclusion que les parois des deux convergents qui conduisent la veine fluide en mouvement doivent avoir des directrices courbes différentes s'apparentant respectivement aux courbes des lignes d'écoulement sus-déterminées.

La présente invention a donc pour but d'indiquer quels sont les moyens devant être mis en œuvre pour déterminer suivant la différence existant entre les densités des particules solides et du véhicule liquide et suivant les dimensions desdites particules, les caractéristiques d'un concentrateur destiné à fonctionner dans des conditions déterminées.

Ces moyens, qui peuvent être utilisés seuls ou en combinaison les uns avec les autres, se caractérisent de la manière suivante :

Les surfaces limitant l'écoulement sont des surfaces de révolution. La méridienne de la surface intérieure est l'axe d'une courbe représentée par une équation d'un degré au moins égal à 2, ou d'une courbe transcendante, ou la juxtaposition d'arcs de telles courbes se raccordant tangentiellement;

La longueur de l'arc qui constitue la méridienne de la surface limitant extérieurement l'appareil sera d'autant plus longue qu'on désirera obtenir un meilleur rendement et que les particules à séparer seront plus fines. Cette courbe sera presque toujours asymptote à l'axe de révolution de l'appareil. Néanmoins, au-delà d'une certaine longueur, le gain de rendement est illusoire et, en exagérant la longueur, l'appareil ne fonctionne plus, on constate son obstruction;

Les courbes méridiennes, qui définissent l'appareil, décrivent, par leur rotation autour de l'axe général de révolution du système, des cercles, dont le diamètre diminue du haut de l'appareil (niveau de l'alimentation) au bas (niveau de l'évacuation des produits solides). Les diamètres des orifices d'évacuation des produits solides (parallèle le plus bas de la surface extérieure de limitation) et du fluide (parallèle le plus bas de la surface intérieure) dépendent du degré de perfection désiré, de la proportion de produits solides dans le fluide, et naturellement aussi de la grosseur des particules;

L'alimentation en fluide à épurer est faite à la partie supérieure de l'appareil, où le diamètre de celui-ci est maximum. Cette alimentation doit être réalisée de façon aussi symétrique que possible : un distributeur circulaire, analogue aux distributeurs de turbines, convient particulièrement bien. Il permet, par moulage de la veine, que celle-ci ne se déforme pas trop à l'entrée de l'appareil, et y pénètre tangentiellement aux lignes de courant de l'écoulement;

Les lignes de courant, au niveau de l'alimentation, sont inclinées vers le bas de quelques degrés sur l'horizontale, l'inclinaison des aubages du distributeur étant déterminée en conséquence.

Pratiquement, il ne convient pas de donner un diamètre trop grand à un tel appareil, si on veut capter des particules très fines. En cas de fort débit, il est préférable d'utiliser plusieurs cyclones montés en parallèle, chacun d'eux ayant des dimensions moyennes.

A titre d'exemple non limitatif, un concentrateur dont les caractéristiques sont ci-après exposées, a permis d'obtenir un rendement de séparation supérieure à ceux réalisés à ce jour par des procédés mécaniques; les eaux provenaient du lavage des charbons et contenaient environ 120 g par litre de produit compris entre 0 et 2 mm (avec 50 % de

plus petit que 0,5 mm). Cet appareil étant constitué de la manière suivante :

L'alimentation était assurée par quatre tubulures 1 à sections elliptiques allongées (fig. 2), disposées à 90° les unes des autres sur le cercle de plus grand diamètre du convergent externe, et inclinées sur l'horizontale et vers le bas d'environ 4 à 6 degrés;

La surface extérieure S du convergent interne est définie par sa méridienne : un arc d'une ellipse, dont le petit axe mesure 350 mm et le grand 700 mm, se prolongeant par un arc d'une hyperbole équilatère asymptote à l'axe de révolution de l'appareil;

La surface intérieure correspondante S est définie par sa méridienne : un arc de la développée de l'ellipse dont l'arc S constitue une partie de la méridienne extérieure de l'appareil;

La hauteur totale de l'appareil ainsi décrit est d'environ 120 centimètres; sa plus grande largeur (si l'on ne tient pas compte des tuyères d'alimentation) est de 35 centimètres.

Pour une telle réalisation, le calcul théorique montre que la forme à donner à l'appareil est, pour la surface extérieure, celle obtenue par la révolution d'un arc d'une courbe en cloche, dite courbe de Gauss, pour la surface intérieure, celle obtenue par la révolution d'un arc de tractrice (développée de chaînette). La réalisation pratique sus-indiquée représente une approximation suffisante de ces courbes théoriques, et a été choisie à cause de sa plus grande simplicité de construction.

Un tel appareil peut recevoir de multiples applications autres que l'épuration des eaux de lavoirs à charbon. On peut citer : la concentration des eaux de lavage des minerais, la clarification de liquides d'origine végétale (vins, huiles), la dépoussiération de fumées industrielles, l'écémage du lait, la séparation de liquides non miscibles, etc.

Le dessin schématique annexé représente :

Fig. 1, 2, 3 et 4 diverses formes des convergents pouvant par leur combinaison constituer l'appareil, objet de l'invention;

Fig. 5 la vue en coupe horizontale des buses d'alimentation du concentrateur;

Fig. 6 une coupe transversale d'une buse suivant A-A. fig. 1.

Dans le cas des fig. 1, 2, 3 les particules séparées tombent suivant la flèche X, alors que l'effluent circule suivant la direction ascendante que représente la flèche Y. Par contre, dans la fig. 4, les deux courants ont même direction gravitique.

Les moyens dont il s'agit peuvent être également utilisés pour classer granulométriquement ou densimétriquement des produits solides que véhicule un courant fluide.

RÉSUMÉ

Classeur-concentrateur d'éléments solides en suspension dans un fluide en mouvement, caractérisé

par les moyens suivants, pris séparément ou en combinaison :

1° Cet appareil est constitué essentiellement par la réunion de deux convergents co-axiaux, dont les angles de convergence sont différents et dont l'un pénètre partiellement l'autre, de manière à réserver entre leurs parois, à génératrices curvilignes, une chambre d'alimentation dont la section perpendiculairement à l'axe commun aux deux convergents, est annulaire;

2° Les génératrices des parois interne et externe du convergent interne sont des courbes du second degré au moins ou des courbes transcendantes; ce convergent assurant l'évacuation de l'effluent soit

dans la même direction, soit dans une direction contraire à celle d'évacuation des produits solides;

3° L'introduction de la veine fluide dans la chambre que réservent les deux ajutages, entre leurs parois interne et externe, est réalisée par une ou des arrivées tangentielles, à section allongée, combinées ou non avec des aubages directeurs, de manière que la veine liquide reçoive une vitesse élevée dont la composante tangentielle est la plus importante.

Société anonyme dite : SOCIÉTÉ LAMEX.

Par procuration :

G. BEAU DE LOMÈNE, André ARMENGAUD et G. HOUSSARD

